

**Analogies**

| conduction thermique                                                                                 | mécanique des fluides                                                                                         | conduction électrique                                            |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|
| densité de flux thermique $\vec{j}_{th}(M,t)$<br>ou densité de courant thermique<br>$W \cdot m^{-2}$ | densité de courant de masse $\vec{j}_m(M,t)$<br>ou densité de flux de masse<br>$kg \cdot s^{-1} \cdot m^{-2}$ | densité de courant électrique $\vec{j}(M,t)$<br>$A \cdot m^{-2}$ |
| puissance thermique $\mathcal{P}_{th}$<br>$W \quad (J \cdot s^{-1})$                                 | débit massique $D_m$<br>$kg \cdot s^{-1}$                                                                     | intensité électrique $I$<br>$A \quad (C \cdot s^{-1})$           |

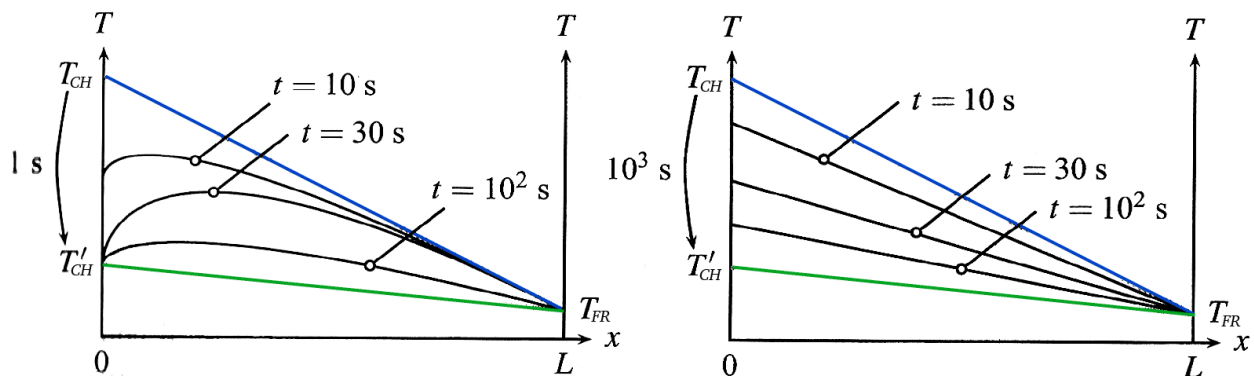
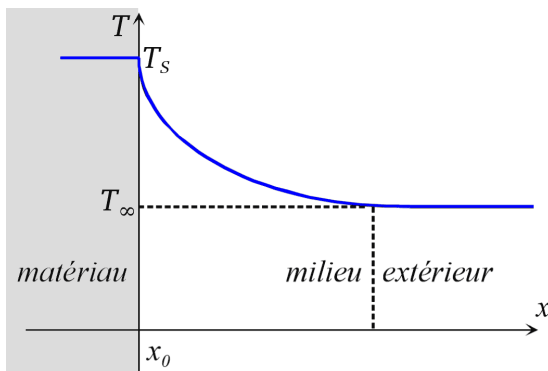
**Ordre de grandeur des conductivités**

| Matériau                                                             | cuivre | acier | verre | béton | eau | bois | polystyrène | gaz  |
|----------------------------------------------------------------------|--------|-------|-------|-------|-----|------|-------------|------|
| $\lambda \text{ (W} \cdot \text{m}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}\text{)}$ | 390    | 16    | 1     | 0,92  | 0,6 | 0,2  | 0,04        | 0,03 |

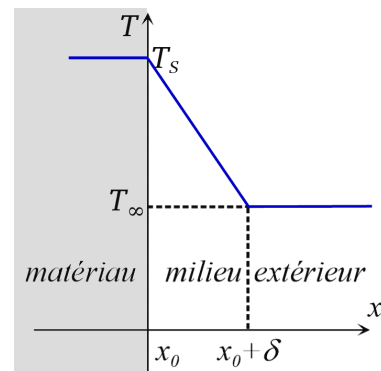
**Approximation des régimes quasistationnaires**

On a représenté sur la figure ci-dessous l'évolution du profil de température dans deux cas :

- à gauche le passage de  $T_{CH}$  à  $T'_{CH}$  se fait "rapidement" ( $\Delta t = 1 \text{ s}$  suffisamment "court")
- à droite le passage de  $T_{CH}$  à  $T'_{CH}$  se fait "lentement" ( $\Delta t = 10^3 \text{ s}$  suffisamment "long")

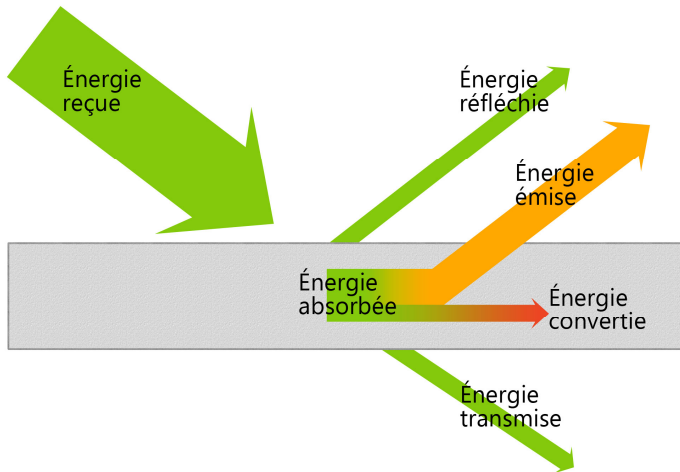

**Transfert conducto-convectif : loi de Newton**


évolution de la température extérieure

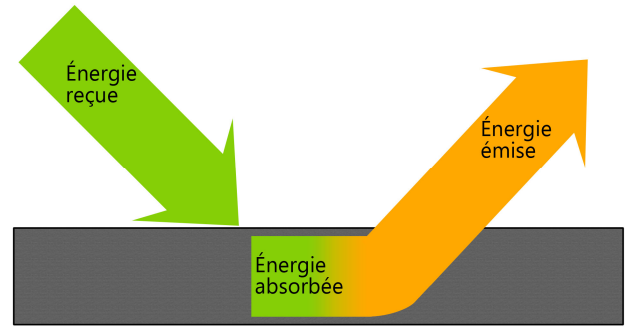


modélisation (loi de Newton)

## Rayonnement : échanges d'énergie



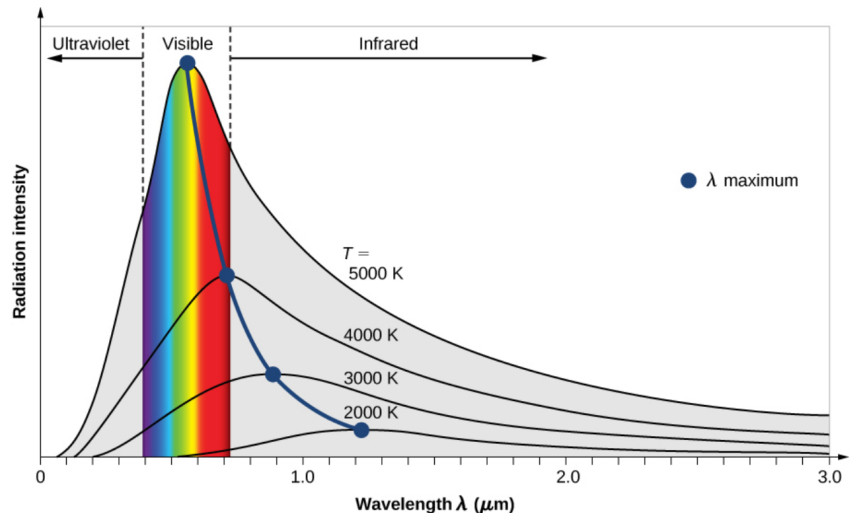
représentation schématique des échanges d'énergie par rayonnement



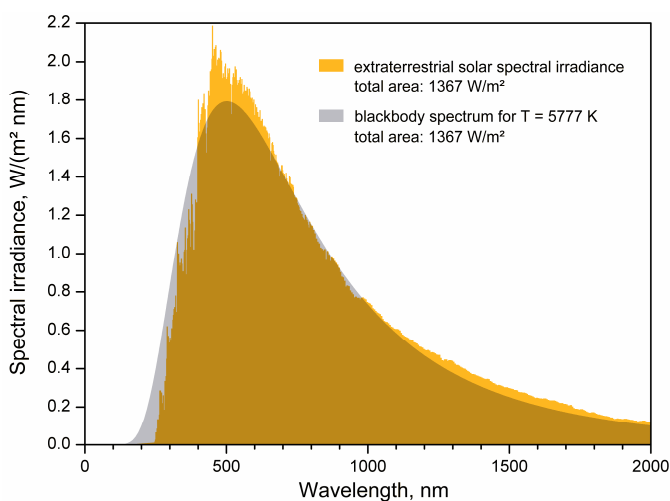
représentation schématique des échanges d'énergie d'un corps noir

## Rayonnement du corps noir : loi de Wien / loi de Stefan

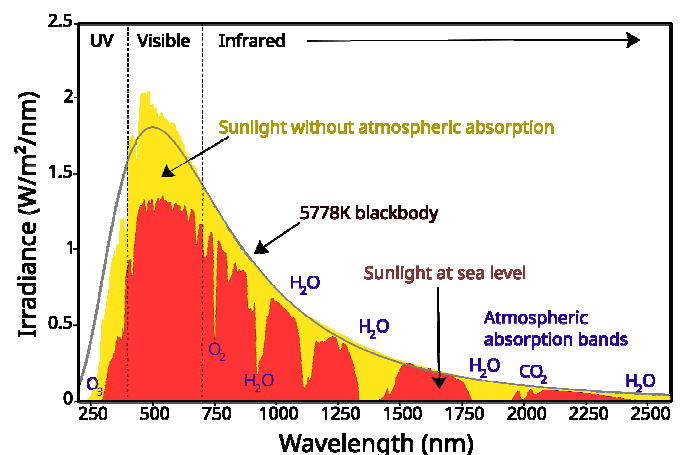
Intensité du rayonnement du corps noir par rapport à la longueur d'onde du rayonnement émis. Chaque courbe correspond à une température du corps noir différente, en commençant par une température basse (la courbe la plus basse) jusqu'à une température élevée (la courbe la plus haute).



## Spectre solaire



densité spectrale du flux solaire mesuré du dessus de l'atmosphère, et comparaison avec celui d'un corps noir de température  $T = 5777\text{ K}$ .



Spectre du rayonnement solaire atteignant la surface de la Terre, au niveau de la mer (en rouge). Comparaison avec le spectre observé en dehors de l'atmosphère, et le rayonnement du corps noir.